

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : C23C 14/02, 14/20, 14/58 B05D 5/06, C23C 28/00</p>		A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/19219 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. September 1993 (30.09.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00704 (22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 1993 (24.03.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 09 406.2 24. März 1992 (24.03.92) DE</p>		<p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	
<p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHWING, Thomas [DE/DE]; SCHWING, Jürgen [DE/DE]; Brückenstrasse 24, D-6495 Sinntal-Mottgers (DE). (74) Anwalt: STOFFREGEN, Hans-Herbert; Salzstrasse 11a, Postfach 21 44, D-6450 Hanau 1 (DE).</p>			
<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, DE, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p>			
<p>(54) Title: PROCESS FOR COATING A SUBSTRATE WITH A MATERIAL GIVING A POLISHED EFFECT (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN EINES SUBSTRATS MIT EINEM EINE GLANZWIRKUNG HERVORRUFENDEN MATERIAL (57) Abstract To provide objects with a highly polished metallised finish, it is proposed that the objects be given a basic coating, an intermediate coating producing the highly polished metal finish and a top coating, in which the intermediate coating is applied by the plasma process. (57) Zusammenfassung Um Gegenstände mit einer Hochglanzmetallisierung zu versehen, wird vorgeschlagen, daß die Gegenstände mit einer Grundschicht, einer die Hochglanzmetallisierung hervorruenden Zwischenschicht sowie einer Deckschicht versehen werden, wobei die Zwischenschicht im Plasmaverfahren aufgetragen wird.</p>			

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Mongo	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

## Beschreibung

### Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem eine Glanzwirkung hervorrufenden Material

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem eine Glanzwirkung hervorrufenden Material wie Metall.

Um auf Gegenständen einen Hochglanzeffekt zu erreichen, erfolgt nach dem Stand der Technik z. B. ein galvanisches Verchromen, Vernickeln oder Eloxieren. Hierbei sind aufwendige Vorbehandlungen des Grundmaterials notwendig wie z. B. Polieren der Oberfläche, um den gewünschten Hochglanzeffekt zu erzielen. Darüberhinaus können bestimmte Materialien nicht dauerhaft hochglanzmetallisiert werden, so z. B. Chrom auf Aluminium. Entsprechende Verfahren zeigen zudem den Nachteil, daß sie zu einer hohen Umweltbelastung führen.

Es ist auch bekannt, durch PVD- oder CVD-Verfahren in Verbindung mit einer Naßlackiertechnik eine Metallisierung zu erzielen, wobei jedoch in korrosionsgefährdeten Bereichen die erforderliche Haltbarkeit nicht erzielbar ist. Die mechanische und chemische Beständigkeit von Naßlacken ist für die Beschichtung von stark belasteten Teilen nicht ausreichend. Der Korrosionsschutz läßt häufig zu wünschen übrig. Auch ist aufgrund der Naßlackiertechnik eine unerwünschte Umweltbelastung gegeben.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei ohne Umweltbelastung eine Hochglanzmetallisierung einerseits grundsätzlich beliebigen Materials und andererseits nahezu jeder gewünschten Geometrie mit einer gleichmäßigen Güte erzielbar ist.

Das Problem wird durch ein Verfahren mit nachstehenden Verfahrensschritten gelöst:

- a) - Reinigen des Substrats und/oder Aufbringen einer Grundsicht auf das Substrat,
- b) - Beschichten des gereinigten und/oder grundbeschichteten Substrats mit dem die Glanzwirkung hervorruenden Material durch Abscheiden mit gegebenenfalls Plasmaunterstützung und
- c) - Aufbringen einer Decksicht durch Einbrennen einer Pulverlacksicht,

auf die gegebenenfalls eine Schutzschicht aufgetragen werden kann.

Als Grundsicht wird eine Pulverlacksicht benutzt, die bei einer Substrattemperatur von in etwa 120 bis 240 °C eingebrannt wird. Die Einbrenndauer beläuft sich auf ca. 8 bis 30 Minuten.

Folglich können erfindungsgemäß Substrate beschichtet werden, die in dem angegebenen Temperaturbereich eine Verformung nicht zeigen. Zu diesen Materialien zählen z. B. Metall, Keramik, Glas, Kunststoffe, insbesondere faserverstärkte Kunststoffe etc..

Durch das Aufbringen der Grundsicht wird erreicht, daß die Substratoberfläche eben wird, d. h., daß auch rauhe Oberflächen ohne mechanische Behandlung "metallisiert" werden können; denn die einzubrennende Pulverlacksicht bewirkt eine Verschmierung der Oberfläche derart, daß gegebenenfalls ursprünglich vorhandene Rauhigkeiten abgedeckt werden.

Bei dem Pulver handelt es sich vorzugsweise um eine Polyester-Harz-Verbindung, wobei ein Abscheiden auf dem Substrat elektrostatisch erfolgt.

Sodann wird das die Glanzwirkung hervorrufende Material im Plasmaprozeß aufgetragen. Als Material kommen z. B. Aluminium, Chrom, Titan, Silber, Gold in Frage. Hierzu wird das Substrat in einen Reaktionsraum gebracht, in dem zunächst ein Druck von zumindest  $10^{-4}$  mbar, vorzugsweise von  $10^{-4}$  Millibar bis  $10^{-5}$  Millibar aufgebaut wird. Hierdurch sollen insbesondere Sauerstoffmoleküle und Stickstoffmoleküle im erforderlichen Umfang entfernt werden. Anschließend wird der Reaktionsraum mit einem Prozeßgas (Inertgas oder Reaktivgas) geflutet, bis sich ein Druck zwischen 1 Millibar und  $10^{-3}$  Millibar einstellt. Schließlich wird eine Glimmentladung gezündet, wobei sich ein Plasma ausbildet. In dieses Plasma wird sodann das den gewünschten Metalleffekt hervorrufende Metall verdampft, so daß auf das im Plasma befindliche Substrat das verdampfte Metall abgeschieden wird.

Das erforderliche Plasma kann durch Aufbau eines elektrischen Feldes zwischen einer Anode (Rezipient) und einer Kathode (Substrat) mittels Gleichspannung oder Hochfrequenz (kHz - MHz, vorzugsweise 13,56 MHz) innerhalb des Reaktionsraums, oder auch durch ein außerhalb des Reaktionsraums erzeugtes Hochfrequenzfeld (GHz, Mikrowelle) hervorgerufen werden.

Bei der Plasmaerzeugung durch Hochfrequenz ist darauf zu achten, daß die Substratoberfläche kleiner ist als die Rezipientenoberfläche, um eine ausreichende Polarisation der Elektroden zu gewährleisten.

Auch kann die Beschichtung mittels eines Lichtbogenverdampfers, Laserverdampfers oder durch Kathodenzerstäubung (Einfach- oder Doppelkathode) erfolgen. Bei dieser Art der Beschichtung entfällt eine separate Plasmaerzeugung, da das Plasma durch den Verdampfungs- oder Zerstäubungsprozeß erzeugt wird.

Nach der Metallisierung kann in einem Zwischenschritt durch z. B. Plasmapolymerisation eine Schutzschicht ausgebildet werden, auf die sodann die Deckschicht aufgetragen wird. Diese Deckschicht ist vom Aufbau und der Herstellung mit der Grundsicht vergleichbar, d. h., daß ein vorzugsweise aus

einer Polyester-Harz-Verbindung bestehendes Pulver elektrostatisch abgeschieden und sodann über einen Zeitraum von 8 bis 30 Minuten in einem Temperaturbereich zwischen 120 °C und 240 °C eingebrannt wird.

Schließlich kann auf die Deckschicht eine kratzfeste Schutzschicht aufgebracht werden, die vorzugsweise aus einer Kohlenstoffverbindung besteht.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schichtaufbau eines eine Glanzwirkung hervorrufenden Materials,

Fig. 2 ein Verfahrensschema und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer Plasmakammer.

Auf einem eine beliebige Geometrie aufweisenden Substrat (10) wird elektrostatisch ein Pulver aus einer Polyester-Harz-Verbindung aufgetragen und sodann bei einer Substrattemperatur von in etwa 120 °C bis 240 °C über eine Zeitdauer von 8 bis 30 Minuten eingebrannt, um eine Grundschicht (12) einer Dicke zwischen 25 µm und 125 µm zu erzielen. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß ursprünglich möglicherweise vorhandene Oberflächenrauhigkeiten des Substrats (10) ausgeglichen sind. Alternativ oder ergänzend kann die Substratoberfläche gereinigt werden.

Das Substrat (10) kann aus einem grundsätzlich beliebigen Material wie Metall, Keramik, Glas oder Kunststoff bestehen, wobei selbstverständlich die

Nebenbedingung erfüllt sein muß, daß bei der zur Anwendung gelangenden Einbrenntemperatur die erforderliche Formstabilität gewährleistet ist.

Sodann wird das Substrat (10) mit der Grundsicht in einen Reaktionsraum gebracht, der zunächst auf einen Druck zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-5}$  Millibar eingestellt wird. Auf diese Weise werden insbesondere Sauerstoff- und Stickstoff-Moleküle entfernt, die andernfalls zu einer unerwünschten Reaktion führen könnten.

Anschließend wird der Reaktionsraum mit einem Prozeßgas, vorzugsweise Argon geflutet, wobei sich ein Enddruck zwischen 1 und  $10^{-3}$  Millibar einstellt.

Um auf Gegenständen einen Hochglanzeffekt zu erreichen, erfolgt nach dem Stand der Technik z. B. ein galvanisches Verchromen, Vernickeln oder Eloxieren. Hierbei sind aufwendige Vorbehandlungen des Grundmaterials notwendig wie z. B. Polieren der Oberfläche, um den gewünschten Hochglanzeffekt zu erzielen. Darüber hinaus können bestimmte Materialien nicht dauerhaft hochglanzmetallisiert werden, so z. B. Chrom auf Aluminium. Entsprechende Verfahren zeigen zudem den Nachteil, daß sie zu einer hohen Umweltbelastung führen.

In das ausgebildete Plasma wird ein Metall wie Aluminium, Chrom, Titan, Silber oder Gold verdampft, um das in dem Reaktionsraum befindliche Substrat (10) zu beschichten, also die Grundsicht (12) bzw. das gereinigte Substrat mit der den Hochglanzmetalleffekt bewirkenden Schicht (14) zu versehen.

Nachdem die Schicht (14) aufgetragen ist, wird in einem weiteren Verfahrensschritt durch elektrostatische Pulverbeschichtung eine Decksicht (16) aufgetragen, wobei der Verfahrensablauf demjenigen entspricht, der zur Ausbildung der Grundsicht (10) erfolgte. Auch sollte die Decksicht (16) eine Dicke zwischen 25  $\mu\text{m}$  und 125  $\mu\text{m}$  aufweisen. Durch die Decksicht (16) ist eine gute mechanische und chemische Beständigkeit gegeben.

Auf diese Weise beläuft sich die Dicke der Schichten (12), (14) und (16) insgesamt in etwa 50  $\mu\text{m}$  bis 250  $\mu\text{m}$ .

Um den Glanzeffekt in gewünschtem Umfang zu variieren, kann als Grundsicht (12) bzw. Decksicht (16) ein matter oder glänzender Pulverlack verwendet werden, der für die Decksicht (16) transparent oder farbig lasierend sein muß.

Gegebenenfalls kann in einem weiteren Verfahrensschritt eine nicht dargestellte Endschicht aufgetragen werden, die aus einer Kohlenstoffverbindung besteht und hoch kratzfest ist.

In Fig. 2 ist ein Verfahrensschema einer Durchlaufanlage für die Beschichtung von Formkörpern wie z.B. Felgen dargestellt.

In einer mit dem Bezugszeichen (18) versehenen Vorbehandlungszone wird der aufgegebene Formkörper (Substrat (10)) gereinigt und entfettet, um diesen sodann einer Konversionsbehandlung zu unterziehen. Anschließend erfolgt ein Trocknen mit Warmluft. Sodann wird der Formkörper (10) einer Pulverkabine I (20) zugeführt, in der ein automatisches Auftragen der Grundsicht (12) vorzugsweise einer Pulverlackschicht erfolgt. Dieses Auftragen der Pulverlackschicht in der Pulverkabine I (20) kann elektrostatisch erfolgen.

Nach Verlassen der Pulverkabine I (20), wird der Formkörper (10) einem Ofen I (22) zugeführt, in dem zunächst eine IR-Zone durchfahren wird, um den Formkörper sodann auf eine gewünschte Substrattemperatur z.B. im Bereich zwischen 200 °C und 220 °C zu erhitzen.

Nachdem die Grundsicht (12) eingebrennt ist, wird eine HV-Mehrkammer-Durchlaufanlage (24) durchfahren, die im Ausführungsbeispiel aus den Kammern (26), (28) und (30) besteht. Die Kammer (26) stellt dabei einen Eingangspuffer und die Kammer (30) einen Ausgangspuffer dar. In der Kammer (28) erfolgt das

eigentliche Auftragen mit dem die Glanzwirkung hervorruenden Material, und zwar vorzugsweise durch Plasmabedampfen.

Nach Verlassen der Kammer (30) wird der Formkörper (10) einer Pulverkabine II (32) zugeführt, die eine Deckschicht (16) in Form einer Pulverlackschicht vorzugsweise durch elektrostatisches Abscheiden aufgebracht wird. Anschließend wird ein Ofen II (34) mit Infrarot-Zone (36) und Einbrennzone (38) durchlaufen, in der das Objekt (10) auf eine gewünschte Temperatur z.B. auf ca. 200 °C - 220 °C erwärmt wird. Danach erfolgt ein Abkühlen des Objektes (10) um dem Kreislauf entnommen zu werden.

Die Hochvakuum-Mehrkammer-Durchlaufanlage (24) besteht aus z.B. den drei in den Abmessungen gleich großen Vakuumkammern (26), (28) und (30), welche durch Schleusen (51), (52), (53) und (54) voneinander getrennt sind. Die Formkörper (10) fahren zunächst durch die Schleuse (S1) in den Eingangspuffer (26). Diese wird auf den Druck evakuiert, der in der Prozeßkammer (28) eingestellt ist. Nach Erreichen dieses Drucks werden die Schleusen S2 und S3 geöffnet. Der in der Plasmakammer (28) befindliche Körper fährt nun in den Ausgangspuffer (30) und der im Eingangspuffer (26) befindliche in die Prozeßkammer (28). Anschließend werden die Schleusen (S2), (S3) geschlossen. Eingangs- und Ausgangspuffer (26) und (30) werden nun belüftet und anschließend die Schleusen (S1) und (S4) geöffnet. Der bedampfte Körper (10) kann nun aus dem Ausgangspuffer (30) ausfahren und der nächste Körper (10) in den Eingangspuffer (26) einfahren. Parallel hierzu wird bereits der in der Plasmakammer (28) befindliche Körper (10) bedampft.

Vorteil dieses Systems ist eine kürzere Taktzeit, da die Prozeßkammer (28) immer unter Vakuum gehalten wird und Arbeitsgänge wie Evakuieren, Belüften und Bedampfen parallel ablaufen können.

Der Fig. 3 ist ein Prinzipbild der Plasmakammer (28) zu entnehmen. Die Plasmakammer umfaßt ein Gehäuse (30), das geerdet ist und in dem das Substrat (10), das mit dem die Glanzwirkung hervorruenden Material beschichtet werden soll, angeordnet ist. Dabei befindet sich das Substrat (10) zwischen Kathoden (32), die an den Minuspolen von Gleichspannungsquellen (34) anliegen.

Zwischen den Kathoden (32) und dem Substrat (10) kann sich sodann ein Plasma ausbilden.

Das Gehäuse (30) kann über einen Stutzen (36) mit einer Vakuumpumpe verbunden werden. Das erforderliche Prozeßgas selbst wird über den Anschluß (38) eingelassen.

**Patentansprüche****Verfahren zum Beschichten eines Substrats mit einem eine Glanzwirkung hervorrufenden Material**

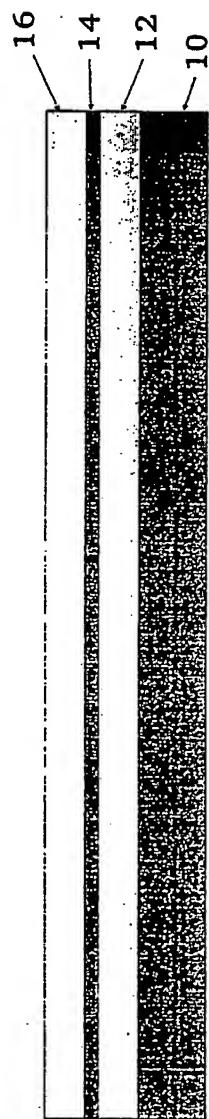
1. Verfahren zum Beschichten eines Substrats (10) mit einem eine Glanzwirkung hervorrufendem Material wie Metall umfassend die Verfahrensschritte
  - a) Reinigen des Substrats (10) und/oder Aufbringen einer Grundschicht (12) auf das Substrat,
  - b) Beschichten des gereinigten und/oder grundbeschichteten Substrat mit dem die Glanzwirkung hervorrufenden Material durch Abscheiden mit gegebenenfalls Plasmaunterstützung und
  - c) Aufbringen einer Deckschicht (16) durch Einbrennen einer Pulverlackschicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf die Deckschicht (16) eine Schutzschicht aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Grundschicht (12) in Form einer Pulverlackschicht bei einer Substrattemperatur von in etwa 120 °C bis 240 °C eingebrannt wird.
4. Verfahren nach Anpruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Einbrennen der Pulverlackschicht über einen Zeitraum von in etwa 8 Minuten bis 30 Minuten erfolgt.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß das mit der Grundsicht (12) versehene Substrat (10) in einem Reaktionsraum (24) angeordnet wird, in dem zunächst ein Druck von zumindest  $10^{-4}$  mbar, vorzugsweise  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  Millibar herrscht, daß der Reaktionsraum anschließend mit Prozeßgas zum Einstellen eines Druckes  $P_p$  von in etwa 1 bis  $10^{-3}$  Millibar geflutet wird und daß bei dem Druck  $P_p$  der Plasmaprozess durchgeführt wird.
6. Verfahren nach zumindest Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Decksicht (16) bei einer Substrattemperatur von in etwa 120 °C bis 240 °C eingearbeitet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß das Einbrennen der Decksicht (16) über einen Zeitraum von in etwa 8 Minuten bis 30 Minuten erfolgt.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für die Pulverlacksicht benötigtes Pulver elektrostatisch oder durch Sintern, insbesondere im Wirbelsinterverfahren aufgebracht wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die jeweilige Schichtdicke der Grundsicht (12) und/oder Decksicht (16) in etwa 25 µm bis 125 µm beträgt.

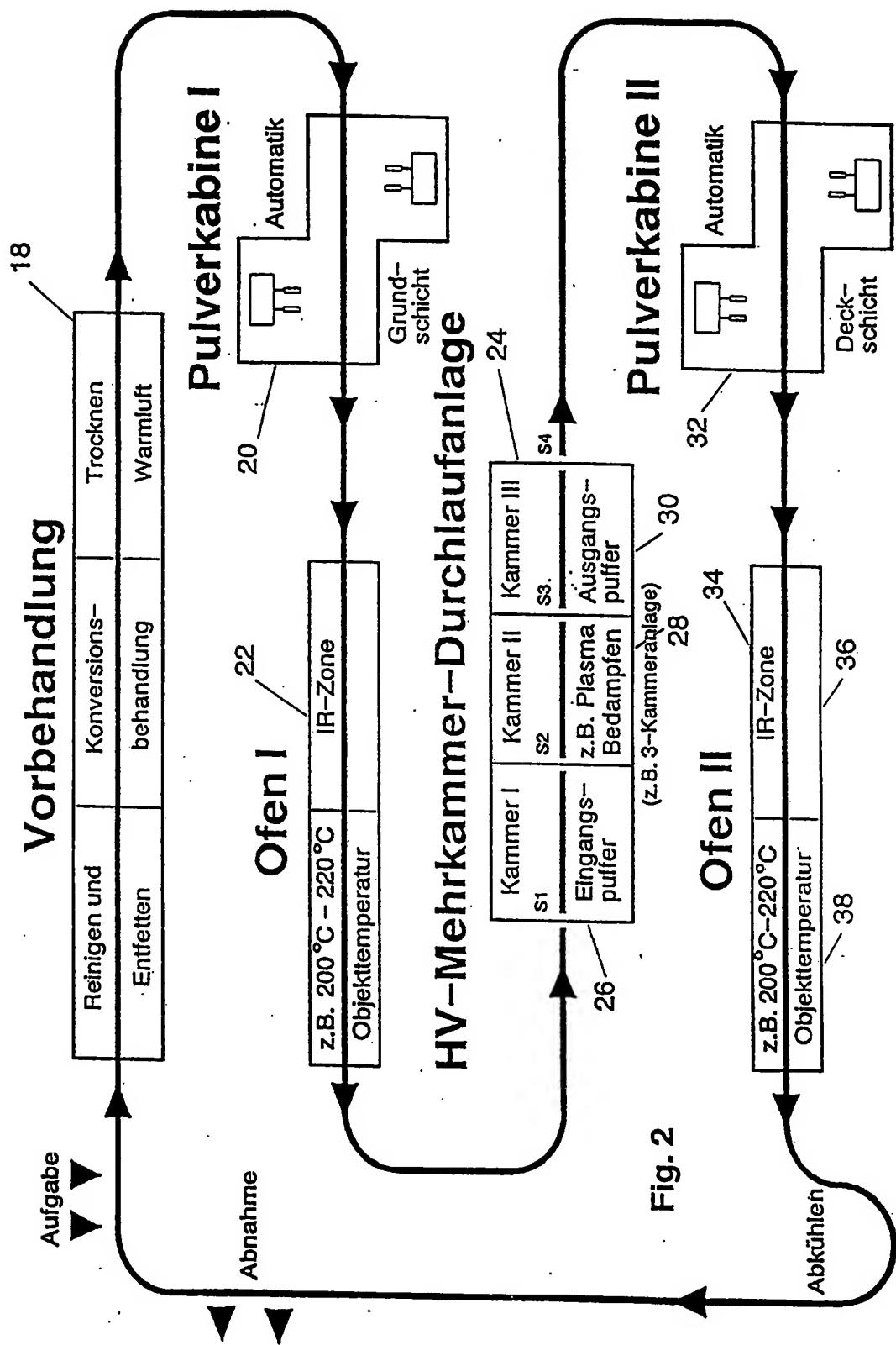
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die auf das Substrat (10) aufgetragenen Schichten (12, 14, 16) eine  
Gesamtdicke von in etwa 50 µm bis 250 µm aufweisen.
  
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß zur Erzeugung bzw. Induzierung von Plasma Hochfrequenz,  
Gleichspannung, Einfach- oder Doppelkathodenzerstäubung,  
Lichtbogenverdampfung oder Laser benutzt wird.

1/3

**Fig. 1**



2/3



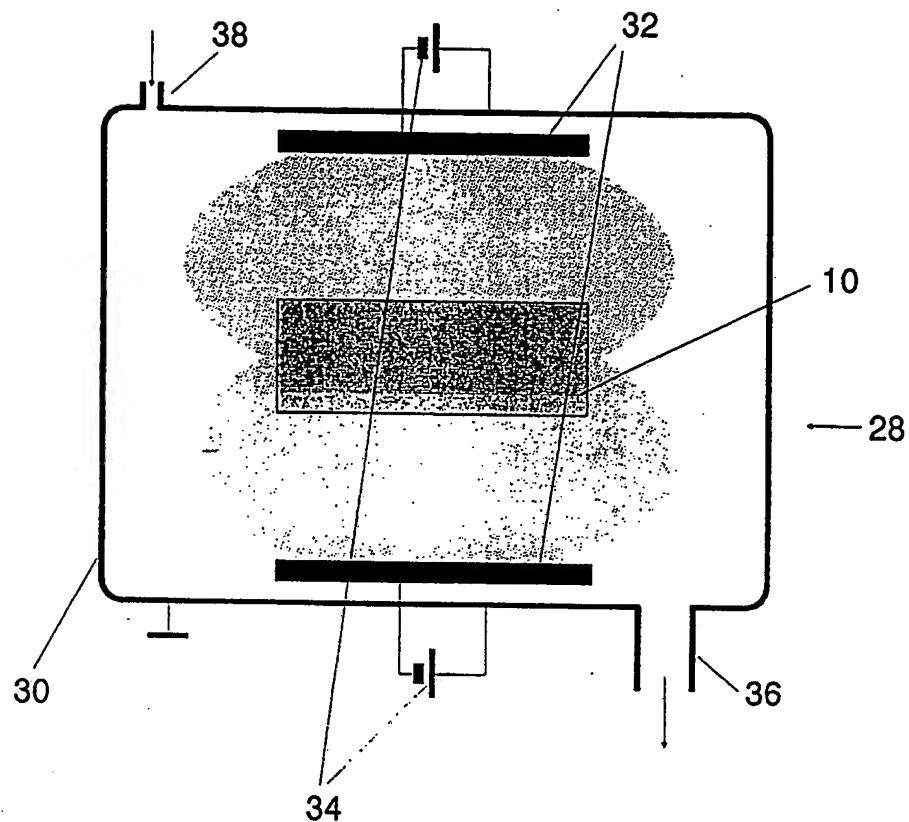


Fig. 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP93/00704

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>5</sup> : C23C 14/02; C23C 14/20; C23C 14/58; B05D 5/06; C23C 28/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>5</sup> : B05D; C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE, A, 2231620 (KRÜGER) 10 January 1974	1,6-10
Y	see claim 1; example 1	3-5
X	US, A, 4849283 (PORTER ET AL.) 18 July 1989	1,2,6,8
	see column 5, line 28 - column 6, line 66	
Y	FR, A, 2534278 (DELTA MICS) 13 April 1984	3-5
	see page 1, line 20 - page 2, line 4	
A	DE, A, 3333381 (TOYODA GOSEI) 22 March 1984	5,11
	see page 18, line 27 - page 19, line 4	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 July 1993 (30.07.93)	11 August 1993 (11.08.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 9300704  
SA 72893

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 30/07/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-2231620	10-01-74	None		
US-A-4849283	18-07-89	None		
FR-A-2534278	13-04-84	None		
DE-A-3333381	22-03-84	JP-A- 59049961 US-A- 4551387	22-03-84 05-11-85	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00704

I. KLASSEKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (Bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)<sup>5</sup>

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC:

Int.Kl. 5 C23C14/02;  
C23C28/00

C23C14/20;

C23C14/58;

B05D5/06

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisierung<sup>7</sup>

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B05D ;	C23C

Recherchierte nicht zum Mindestpräzisierung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>

Art. <sup>10</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	DE,A,2 231 620 (KRÜGER) 10. Januar 1974	1,6-10
Y	siehe Anspruch 1; Beispiel 1	3-5
X	US,A,4 849 283 (PORTER ET AL.) 18. Juli 1989 siehe Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 66	1,2,6,8
Y	FR,A,2 534 278 (DELTA MICS) 13. April 1984 siehe Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 4	3-5
A	DE,A,3 333 381 (TOYODA GOSEI) 22. März 1984 siehe Seite 18, Zeile 27 - Seite 19, Zeile 4	5,11

<sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:<sup>11</sup> "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam angesehen ist<sup>12</sup> "E" älteres Dokument, das jedoch erst zu oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<sup>13</sup> "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, eines Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angeführt)<sup>14</sup> "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Beurteilung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<sup>15</sup> "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<sup>16</sup> "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<sup>17</sup> "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden<sup>18</sup> "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<sup>19</sup> "a" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  
30.JULI 1993Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts  
08.03Internationale Recherchenbehörde  
EUROPAISCHES PATENTAMTUnterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  
PATTERSON A.M.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9300704  
SA 72893

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

30/07/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-2231620	10-01-74	Keine	
US-A-4849283	18-07-89	Keine	
FR-A-2534278	13-04-84	Keine	
DE-A-3333381	22-03-84	JP-A- 59049961 US-A- 4551387	22-03-84 05-11-85

KPO FORM 1007